

## LINEAR VIBRATOR ACTUATOR

Publication number: JP61092155 (A)

Publication date: 1986-05-10

Inventor(s): MIZUNO TSUTOMU

Applicant(s): AMADA CO LTD

Classification:

- international: H02K33/12; H02K33/00; (IPC1-7): H02K33/12

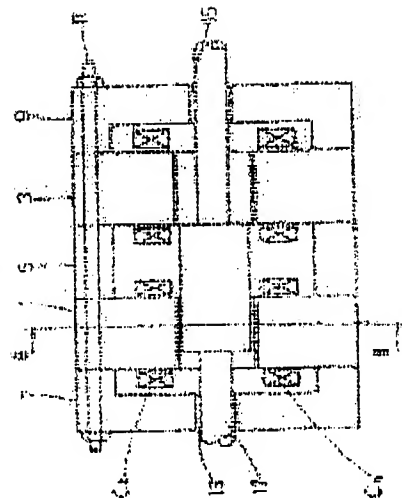
- European: H02K33/12

Application number: JP19840212572 19841012

Priority number(s): JP19840212572 19841012

### Abstract of JP 61092155 (A)

**PURPOSE:** To obtain a core movable type linear vibration actuator which has a simple structure and a high efficiency by disposing two stationary cores at the prescribed interval through a spacer, and mounting a movable core to reciprocate at the inside. **CONSTITUTION:** Two stationary cores 1, 3 in which exciting coils are wound are disposed axially through a spacer 5. Frames 5, 9 are disposed at the end sides of the cores 1, 3, and the frames, the stationary core and the spacer are integrated by a clamping bolt 11. A movable core 17 fixed to the shaft are inserted to the bores of the cores 1, 3, and reciprocatedly supported by bearings 13, 15 provided at the frame. Thus, when currents are alternately flowed to the exciting coils of the cores 1, 3, the core 17 can be reciprocated.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-92155

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 02 K 33/12

識別記号 庁内整理番号  
7052-5H

④ 公開 昭和61年(1986)5月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 リニア振動アクチュエータ

① 特 願 昭59-212572

② 出 願 昭59(1984)10月12日

⑦ 発 明 者 水 野 勉 神奈川県中郡大磯町生沢316-22

⑧ 出 願 人 株式会社 アマダ 伊勢原市石田200番地

⑨ 代 理 人 弁理士 三好 保男 外1名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

リニア振動アクチュエータ

##### 2. 特許請求の範囲

間隔部材5により一定間隔に保持された第1、第2固定鉄心1、3の側面に、それぞれ第1、第2フレーム7、9を当接し、連結ボルト11により結合してなる1次側の内部に、前記第1、第2フレームに設けられた軸受に支承された2次側可動鉄心17を、往復動自在に設けたことを特徴とするリニア振動アクチュエータ。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### a. 産業上の利用分野

この発明は、リニア振動アクチュエータに係り、更に詳細には、鉄心可動形リニア振動アクチュエータの構造に関するものである。

###### b. 従来の技術

鉄心可動形リニア振動アクチュエータの基本構造は、第1図のように、円筒状の軟鉄の鉄心の内部に、2個の励磁コイルを設けて1次側とし、2

線のコイルを交互に励磁することにより、中心部にスパーサ等をへだて、設けられた2次側軟鉄のロッドが、左右に往復運動をするように構成されたものである。1次側の鉄心はコイルを設けるために、いくつかに分割され、各部は軟鉄材から切削加工によって成形されている。この構造のリニア振動アクチュエータは、両端及び中央部の円板部の鉄心が磁極となり、磁気回路は矢印のように、円筒部(ヨーク)及び可動鉄心によって形成され、可動鉄心に働く推力は、磁気エネルギーの可動鉄心が動く方向への勾配として与えられるものである。

###### c. 発明が解決しようとする問題点

前記のように、従来の鉄心可動形リニア振動アクチュエータは、固定鉄心を磁気回路のほかに、構造部材として使用するために、電気鉄板の積層構造にすることが困難で、一般に、軟鉄を用いており、したがって、ヒステリシス損失が大きいという問題がある。また、比較的複雑な構造のため機械加工の工数が多いという問題もある。

この発明は、このような問題を改善し、構造が簡単で、効率のよい鉄心可動形リニア振動アクチュエータを提供することを目的とするものである。

#### d. 問題を解決するための手段

前記の目的を達成するために、この発明のリニア振動アクチュエータは、間隔部材によって一定間隔に保持された第1、第2固定鉄心の側面に、それぞれ第1、第2フレームを当接し、これらを連結ボルトによって一体化した1次側の内部に、前記第1、第2フレームに設けられた軸受に支承された2次側可動鉄心を、往復動自在に設けたものである。

#### e. 作用

前記のように固定鉄心（磁極及びヨークからなる）が積層の電気鉄板から形成されているので、ヒステリシス損が少なく、したがって効率が向上する。この構造の磁気回路はそれぞれの固定鉄心と可動鉄心によって形成されるので、磁気回路が比較的短く、また、フレーム並びに間隔部材は、磁気回路とならないので、非鉄合金等の使用により

連結ボルト11は、第3図のように、磁気抵抗を増加しないように磁極とヨークYの分岐部に、4箇所設けられている。

2次側は、段付棒状の軟鉄の可動鉄心17からなり、両端小径部は前記1次側の第1、第2フレームの軸受13、15に支承され、大径部は第1、第2固定鉄心1、3の内部を往復動自在に設けられている。前記励磁コイルC<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>によって作られる磁気回路は、第3図の矢印で示すように、上下の磁極P<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>から中心部の可動鉄心17に向う磁束は、該可動鉄心17で、それぞれ左右に分れ、磁極P<sub>1</sub>、P<sub>3</sub>を通り、ヨーク部Yをそれぞれ上方及び下方に分れて通り、もとの磁極P<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>にもどるものである。このように磁気回路は従来のものに比較して著しく短くなる。この例では、磁極は4個であるが、これに限定するものではない。また、可動鉄心17は大径部を電気鉄板の板厚にし、両側小径部を非磁性材料で構成してもよい。

この構成において、第1、第2固定鉄心1、3

は簡単に作ることができる。更に、構成部材が簡単な形状であるため機械加工の工数が少くなる。

#### f. 実施例

次に、この発明の実施例について、図面に基づいて説明する。第2図は、この発明の実施例の正面断面図である。図のように、1次側（励磁側）は、第1固定鉄心1及び第2固定鉄心3を間隔部材5によって、一定間隔に保持し、両固定鉄心の側面に第1フレーム7及び第2フレーム9を当接させ、連結ボルト11により、各部を一体化するように構成されている。第1及び第2固定鉄心は、電気鉄板を第3図のような形状に打抜き、これを積層したもので、4個の磁極P<sub>1</sub>～P<sub>4</sub>には、それぞれC<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>の励磁コイルが設けられている。間隔部材5は、環状の非磁性材料（例えばアルミニウム合金等）からできている。フレーム7、9は片フランジ付の円板形状で中心部に後述する2次側の可動鉄心を支承する軸受13、15を備えており、前記の間隔部材5と同様に非磁性材料（例えばアルミニウム合金等）からできている。

に交互に電流を供給すると、可動鉄心17は、励磁された固定鉄心側に吸引されて、往復動を行なう。

#### g. 発明の効果

以上の説明から理解されるように、この発明は特許請求の範囲に記載の構成を備えているので、簡単な構造で、効率の高い鉄心可動形リニア振動アクチュエータを提供することができる。

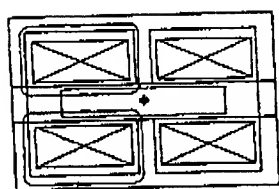
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の鉄心可動形リニア振動アクチュエータの構造の説明図、第2図は、この発明の実施例の正面断面図、第3図は、第2図のⅢ-Ⅲの断面図である。

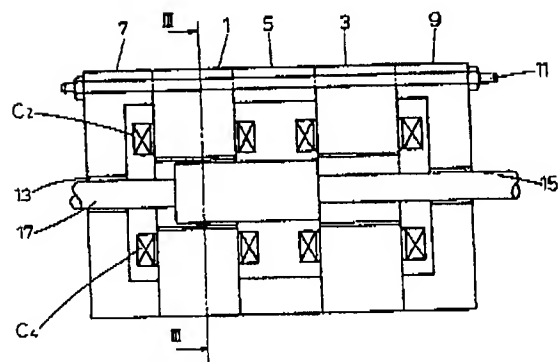
図面中の主要な部分を表す符号の説明

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1…第1固定鉄心                              | 3…第2固定鉄心                           |
| 5…間隔部材                                | 7…第1フレーム                           |
| 9…第2フレーム                              | 11…連結ボルト                           |
| 17…可動鉄心                               | P <sub>1</sub> ～P <sub>4</sub> …磁極 |
| C <sub>1</sub> ～C <sub>4</sub> …励磁コイル |                                    |
| Y…ヨーク                                 |                                    |

第 1 図



第 2 図



第 3 図

